

572.39563X001 1/23/01  
JJD

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Atsushi IWAMURA, et al

Serial No.: 09/774,715

Filing Date: February 1, 2001

For: ATM COMMUNICATION APPARATUS AND BANDWIDTH CONTROL  
METHOD OF THE SAME

Art Unit: Not yet assigned

Attention: Box Missing Parts

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231

May 3, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55,  
applicants hereby claim the right of priority based on:

Japanese Application No. 2000-023513  
Filed: February 1, 2000

Japanese Application No. 2001-017942  
Filed: January 26, 2001

Certified copies of said application documents are attached  
hereto.

Respectfully submitted,

  
Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621  
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

CIB/jdc  
Enclosures  
703/312-6600

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月26日

願番号

Application Number:

特願2001-017942

願人

Applicant(s):

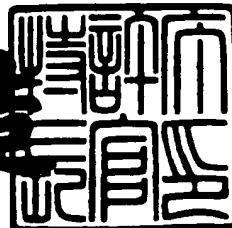
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P0360JP  
【提出日】 平成13年 1月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04L 5/22  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216 株式会社日立製作所 通信システム事業本部内  
【氏名】 岩村 篤  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216 株式会社日立製作所 通信システム事業本部内  
【氏名】 伊藤 倫子  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216 株式会社日立製作所 通信システム事業本部内  
【氏名】 橋本 浩志  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216 株式会社日立製作所 通信システム事業本部内  
【氏名】 芦 賢浩  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005108  
【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2000- 23513  
【出願日】 平成12年 2月 1日  
【代理人】  
【識別番号】 100107010

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋爪 健

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054885

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ATM通信装置及びその帯域制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

加入者終端装置が送信したATMセルの受信帯域を検出する受信帯域監視部と、前記加入者終端装置における送出バッファのセル溢れ状態を検出するセル溢れ状態監視部を有し、複数の加入者終端装置から送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視するトラヒック監視部と、

基本帯域を割り当てる基本帯域割当部と、上限帯域及び前記トラヒック監視部から供給された受信帯域並びにセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる共用帯域割当部と、割り当てた共用帯域を保持する共用帯域メモリとを有する帯域管理部と、

前記帯域管理部が割り当てた共用帯域に従って加入者終端装置に対するアクセス権を発生するアクセス権発生部と  
を備えたATM通信装置。

【請求項2】

前記帯域管理部の前記共用帯域割当部は、  
前記トラヒック監視部が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる帯域公平分配部と、  
上限帯域に基づき上限帯域制限を行なう上限帯域制限部と  
を備えた請求項1に記載のATM通信装置。

【請求項3】

前記共用帯域メモリは、分割された複数の副共有帯域メモリ部を備え、  
前記共用帯域割当部は、各々の加入者端末毎に前記複数の副共有帯域メモリ部の中から何れかを選択する共用帯域選択部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のATM通信装置。

【請求項4】

前記セル溢れ状態監視部は、  
各々加入者終端装置から受信した有効セル受信帯域を比較し、前記帯域管理部

が判定したアクセス帯域と各々の加入者終端装置の受信セル帯域が同一または近似していた場合に、セル溢れ状態と判定する帯域比較部を備えた請求項1に記載のATM通信装置。

【請求項5】

前記セル溢れ状態監視部は、各々の加入者終端装置から受信した無効セルを検出し、無効セルが検出されなかった場合に、セル溢れ状態と判定する無効セル検出部を備えた請求項1に記載のATM通信装置。

【請求項6】

前記帯域管理部は、ひとつの加入者終端装置についての複数の個別割当帯域を、複数の共用帯域にそれぞれ割当ることを特徴とする請求項1に記載の帯域制御装置。

【請求項7】

前記帯域管理部は、各々の副共用帯域に対して予め設定された優先度に基づき、共用帯域を割当ることを特徴とする請求項1に記載の帯域制御装置。

【請求項8】

前記帯域管理部は、複数種類の基本帯域を設け、各々の基本帯域に比例させて共用帯域を割当ることを特徴とする請求項1に記載の帯域制御装置。

【請求項9】

前記帯域管理部は、ひとつの加入者終端装置に対して設定された複数の加入者契約の内容に基づき、基本帯域又は共用帯域を割当ることを特徴とした請求項1に記載の帯域制御装置。

【請求項10】

複数の加入者終端装置にアクセス権を発行する帯域制御方法において、複数の加入者終端装置から送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視し、

複数の加入者終端装置が送信したATMセルの受信帯域情報およびセル溢れ状態を検出し、

検出された受信帯域情報およびセル溢れ状態と、基本帯域および上限帯域とに従って、各々の加入者終端装置のアクセス帯域を判定し、

各々の加入者終端装置毎に定められた基本帯域を確保し、

検出された受信帯域およびセル溢れ状態に基づき、セル溢れ状態にある加入者終端装置又は基本帯域を超えて共用帯域が設定されている加入者終端装置に帯域分配が必要であると判定し、上限帯域の範囲内で共用帯域を分配するようにした帯域制御方法。

【請求項11】

前記共用帯域を分配する際、

分配する共用帯域を更に副共有帯域に分割し、

分割された複数の副共有帯域の中から、何れの副共有帯域から分配を受けるかを各々の加入者終端装置毎に選択するようにした請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項12】

監視された受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当て、

上限帯域に基づき上限帯域制限を行なうことを特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項13】

各々加入者終端装置から受信した有効セル受信帯域を比較し、

判定されたアクセス帯域と各々の加入者終端装置の受信セル帯域が同一または近似していた場合に、セル溢れ状態と判定することを特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項14】

各々の加入者終端装置から受信した無効セルを検出し、無効セルが検出されなかった場合に、セル溢れ状態と判定することを特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項15】

ひとつの加入者終端装置についての複数の個別割当帯域を、複数の共用帯域にそれぞれ割当てる特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項16】

各々の副共用帯域に対して予め設定された優先度に基づき、共用帯域を割当てる特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項17】

複数種類の基本帯域を設け、各々の基本帯域に比例させて共用帯域を割当てる特徴とする請求項10に記載の帯域制御方法。

【請求項18】

ひとつの加入者終端装置に対して設定された複数の加入者契約の内容に基づき、基本帯域又は共用帯域を割当てる特徴とした請求項10に記載の帯域制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ATM通信装置及びその帯域制御方法に係る。本発明は、特に、ポイント・マルチポイント伝送システムにおいて、局側終端装置が発行したアクセス権に従って複数の加入者終端装置がATMセルを送出する時分割多重アクセス(Time Division Multiple Access: TDMA)制御方式に際して、各々加入者終端装置に接続される加入者端末から送出されるバースト信号が発生した場合に、局側終端装置において、加入者終端装置間の帯域割り当てを、上りトラヒック状況に従って動的に変更することにより、効率的に通信を行なうことが可能であり、局側終端装置が加入者端末に対して、固定帯域サービスおよびベストエフォートサービス等の複数品質サービス種別を提供するポイント・マルチポイント伝送システムに適応して好適なATM通信装置及びその帯域制御方法に関する。なお、本発明は、TDMA方式に限らず、その他の適宜の多重方式に適用することができます。

【0002】

【従来の技術】

帯域共用を行なうT D M A 制御方法の従来技術として、例えば、特開平11-341037号公報等に記載された技術が知られている。この技術は、局側終端装置および対向する複数の加入者終端装置が分岐回路を介在して接続され、局側終端装置の時分割多重アクセス制御により、各々加入者終端装置がセルを送信するポイント・マルチポイント伝送システムである。

#### 【0003】

この動的帯域共用方式としては、下記の様に示すことを主な特徴としている。

(1) 各々加入者終端装置において各々加入者終端装置の送出セルバッファのセル蓄積量および送信許可信号を送信する。

#### 【0004】

(2) 局側終端装置では、各々加入者終端装置の送出セルバッファ蓄積量および送信許可信号を、定期的に監視する。

#### 【0005】

(3) 局側終端装置では、各々加入者終端装置から通知された送出セルバッファ蓄積量および送信許可信号に基づき、より多くの伝送容量を必要とする加入者終端装置に割り当てられている伝送容量以外に、伝送フレーム内の未使用伝送領域を、送出セルバッファ蓄積量に応じて分配を行なう。

#### 【0006】

従来技術では、上述の動的帯域共用制御方式により、パソコン通信等のバースト性の高い通信種別に対して、効率良く伝送容量を使用することを可能としている。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述した従来技術によるT D M A 制御方式（帯域制御方式）は、さらには次のような解決すべき課題が挙げられる。

#### 【0008】

(1) 分配論理について 1 : 最低帯域の必要性

従来技術は、加入者終端装置のセルバッファ状態のみで分配比率を決定している。これは、例えば送信要求の極端に多い加入者終端装置に、偏って帯域を多く

割り当てることとなり、他加入者終端装置の使用状況によって、何ら帯域的な保証がされない技術である。実サービス運用を考慮した場合、各々の加入者終端装置は、パソコンデータ通信等のベストエフォートサービスのみ提供するとは限らない。加入者終端装置に、複数加入者端末が接続され、例えば、専用線等の固定帯域サービス、音声・画像をリアルタイムに高品質に伝送する比較的高優先なベストエフォートサービス、パソコンデータ通信等の比較的低優先なベストエフォートサービスの様な、複数品質サービス種別を同時に提供する場合は、各々の加入者終端装置毎に、固定帯域サービスのための最低帯域が保証されている必要がある。また、ベストエフォートサービスの中には、最低帯域を保証する必要がある、いわゆる最低帯域保証型ベストエフォートサービスが存在する。そのための最低帯域も同様に保証されている必要がある。

#### 【0009】

##### (2) 分配論理について2：最大帯域および公平な分配論理の必要性

更に、従来技術方式は、セルバッファ状態のみで分配比率を決定しており、加入者終端装置の契約に何ら考慮を行っていない方式である。ベストエフォートサービスを提供する場合、ユーザとの契約時に使用料を決定する必要があるが、従来技術のように、使用可能な空き領域帯域を自由に使用できる技術の場合は、ユーザ間で差別化を行なうことができないため、帯域の効率性とは逆に利用料金を安価に抑制することが困難となる。従って、トラヒックパラメータとして、最大で使用できる最大使用帯域を登録でき、更に、ユーザとの契約量を考慮した重み付けによる公平な帯域の分配論理を備えた、ATM通信装置及びその帯域制御方法が求められる。

#### 【0010】

##### (3) 共用帯域について：

従来技術での分配される共用帯域は、最大の場合は伝送フレーム内伝送領域全てとなる。加入者終端装置毎に、異なる品質のベストエフォートサービスを提供する場合、各ベストエフォートサービス品質間に差が仮にある場合でも、各品質を差別化して分配することが不可能となる。従って、特定の加入者終端装置同士の間で帯域共用を行なうこと可能な共用帯域分配論理を備えた、ATM通信装置

及びその帯域制御方法が求められる。

#### 【0011】

##### (4) 技術導入時の簡易性 :

前述の従来技術は、各々加入者終端装置において、各々加入者終端装置の送出セルバッファのセル蓄積量および送信許可信号を送信する機能を備えることが前提となっている。この従来技術を、既に実サービス運用を行なっているシステムに適応しようとする場合、局舎内に存在する局側終端装置の更新のみならず、n分岐されているため局側終端装置よりも台数が多く、しかもユーザ宅内、ビル内に設定されている可能性がある加入者終端装置の更新も必要となる。そのため、局側終端装置のみの更新にて、帯域共用を実現できるATM通信装置及びその帯域制御方法が求められる。

本発明の目的は、上述のような問題を解決するために、各々加入者端末毎に最低帯域を確保し、上限帯域の制限を行う帯域制御が可能で、公平に共用帯域を登録情報を基に動的かつ公平に分配し、特定の加入者終端装置の間で帯域共用を行なう分配論理を備え、かつ、既に実サービス運用を行なっているシステムに容易に適応可能なATM通信装置及びその帯域制御方法を提供することにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、第1の解決手段によると、

加入者終端装置が送信したATMセルの受信帯域を検出する受信帯域監視部と、前記加入者終端装置における送出バッファのセル溢れ状態を検出するセル溢れ状態監視部を有し、複数の加入者終端装置から送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視するトラヒック監視部と、

基本帯域を割り当てる基本帯域割当部と、上限帯域及び前記トラヒック監視部から供給された受信帯域並びにセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる共用帯域割当部と、割り当てた共用帯域を保持する共用帯域メモリとを有する帯域管理部と、

前記帯域管理部が割り当てた共用帯域に従って加入者終端装置に対するアクセス権を発生するアクセス権発生部と

を備えたATM通信装置を提供する。

【0013】

また、本発明の第2の解決手段によると、

複数の加入者終端装置にアクセス権を発行する帯域制御方法において、

複数の加入者終端装置から送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視し、

複数の加入者終端装置が送信したATMセルの受信帯域情報およびセル溢れ状態を検出し、

検出された受信帯域情報およびセル溢れ状態と、基本帯域および上限帯域とに従って、各々の加入者終端装置のアクセス帯域を判定し、

各々の加入者終端装置毎に定められた基本帯域を確保し、

検出された受信帯域およびセル溢れ状態に基づき、セル溢れ状態にある加入者終端装置又は基本帯域を超えて共用帯域が設定されている加入者終端装置に帯域分配が必要であると判定し、上限帯域の範囲内で共用帯域を分配するようにした帯域制御方法を提供する。

【0014】

本発明は、局側終端装置および対向する複数の加入者終端装置が分岐回路を介在して接続され、監視制御部が定めた前記各々の加入者終端装置が設定する上り伝送帯域に従い前記複数の加入者終端装置にアクセス権指示を発行する局側終端装置と、前記局側終端装置が発行したアクセス権に従いATMセルを送出する複数の加入者終端装置と、前記複数の加入者終端装置に各々接続される複数の加入者端末と、前記局側終端装置に前記複数の加入者終端装置の各々の伝送帯域を登録する監視制御部から構成され、前記局側終端装置においては、前記複数の加入者終端装置から送出され分岐回路にて多重されたATMセルを受信するアクセスラインインターフェース部と、受信したATMセルをネットワークに送信するネットワークインターフェース部を備え、前記アクセスラインインターフェース部においては前記複数の加入者終端装置から送出されたATMセルを受信する伝送信号終端部と、前記監視制御部にて設定された前記各々の加入者終端装置が送信帯域に従いアクセス権を発行するTDM A制御部を備えるポイント・マルチポイント伝

送システムに適応されるT D M A 制御部において、前記T D M A 制御部においては前記複数の加入者終端装置から送出された上りA T M セルのトラヒック状態を監視するトラヒック監視部と、前記トラヒック監視部が検出した複数の加入者終端装置が送信した有効A T M セルの受信帯域情報およびセル溢れ状態に基づいて、更に監視制御部が設定した基本帯域および上限帯域に従って各々加入者終端装置のアクセス帯域を判定する帯域管理部と、前記帯域管理部が判定したアクセス帯域を保持するアクセス権管理テーブルと、前記帯域管理部が判定したアクセス帯域に従ってアクセス権を発生するアクセス権発生部と、予め定められた監視周期に従って帯域管理部の帯域判定処理を行なうタイミングを発生させる監視周期タイミング発生部から構成され、前記トラヒック監視部は前記加入者終端装置が送信した有効A T M セルの受信帯域を検出する受信帯域監視部と、前記加入者終端装置における送出バッファのセル溢れ状態を検出するセル溢れ状態監視部から構成され、前記帯域管理部は監視制御部から設定された基本帯域を割り当てる基本帯域割当部と、監視制御部から設定された基本帯域を保持する基本帯域メモリと、監視制御部から設定された上限帯域を保持する上限帯域メモリと、監視制御部から設定された上限帯域および前記トラヒック監視部が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる共用帯域割当部と、割り当てた共用帯域を保持する共用帯域メモリからを備えたT D M A 制御方式（A T M 通信装置及びその帯域制御方法）を提供する。

#### 【0015】

また、本発明は、前記共用帯域割当部においては、前記トラヒック監視部が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる帯域公平分配部と、前記監視制御部から設定された上限帯域に基づき上限帯域制限を行なう上限帯域制限部を備える。

更に、本発明は、前記共用帯域メモリにおいて更に分割された複数の副共有帯域メモリ部を備え、前記共用帯域割当部において各々加入者端末毎に前記副複数の共有帯域メモリ部の中から何れかを選択する共用帯域選択部を備える。

#### 【0016】

また、前記セル溢れ状態監視部のセル溢れ状態検出手段として、各々加入者終

端装置から受信した有効セル受信帯域を比較し、帯域管理部が判定したアクセス帯域と各々加入者終端装置の受信セル帯域が同一または近似していた場合に、セル溢れ状態と判定するセル溢れ検出手段を備えることができる。あるいは、前記セル溢れ状態監視部のセル溢れ状態検出手段として、各々加入者終端装置から受信した無効セル検出手段を備え、無効セルが検出されなかった場合に、セル溢れ状態と判定するセル溢れ検出手段を備えることができる。

#### 【0017】

更に、本発明は、局側終端装置および対向する複数の加入者終端装置が分岐回路を介在して接続され、監視制御部が定めた前記各々の加入者終端装置が設定する上り伝送帯域に従い前記複数の加入者終端装置にアクセス権指示を発行する局側終端装置と、前記局側終端装置が発行したアクセス権に従いATMセルを送出する複数の加入者終端装置と、前記複数の加入者終端装置に各々接続される複数の加入者端末と、前記局側終端装置に前記複数の加入者終端装置の各々の伝送帯域を登録する監視制御部から構成され、前記局側終端装置においては、前記複数の加入者終端装置から送出され分岐回路にて多重されたATMセルを受信するアクセスラインインターフェースと、受信したATMセルをネットワークに送信するネットワークインターフェースを備え、前記アクセスラインインターフェースにおいて前記複数の加入者終端装置から送出されたATMセルを受信し、前記監視制御部にて設定された前記各々の加入者終端装置が送信帯域に従いアクセス権を発行するTDMA制御を行なうポイント・マルチポイント伝送システムに適応されるTDMA制御方式において、

前記複数の加入者終端装置から送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視し、複数の加入者終端装置が送信した有効ATMセルの受信帯域情報およびセル溢れ状態を検出し、有効ATMセル受信帯域情報およびセル溢れ状態および、更に監視制御部が設定した基本帯域および上限帯域に従って各々加入者終端装置のアクセス帯域を判定する帯域管理手段を備え、その帯域管理動作タイミングとして予め定められた監視周期に従って帯域管理部の帯域判定処理を行い、その帯域判定論理として、監視制御部から設定された各々加入者終端装置毎に定められた基本帯域を確保し、かつ監視制御部から設定された上限帯域の範囲内で共用帯

域を分配し、その共用帯域分配論理として、各々加入者終端装置毎に帯域分配必要性を判定し監視制御部から設定された上限帯域に従った重み付けを行い分配を行い、その加入者終端装置毎の帯域分配必要性の判定論理として、前記トラッピック監視部が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき、セル溢れ状態にある加入者終端装置に、または監視制御部から設定された基本帯域を超えて共用帯域が設定されている加入者終端装置に帯域分配が必要であると判定する論理を備えるA TM通信装置及びその帯域制御方法を提供する。

#### 【0018】

本発明は、トラッピック監視部にて各々加入者終端装置が送信したA TMセルの受信帯域およびセル溢れ状態を監視するため、既に実サービス運用を行なっているシステムに本発明を適応しようとする場合、局舎内に存在する局側終端装置のみ更新し、加入者終端装置の更新をせずに、本発明を適応することが可能となる。また、監視制御部により設定された基本帯域に従って各々加入者終端装置にアクセス帯域を割り当てるにより、各々加入者終端装置の最低帯域を確保することが可能となり、監視制御部により設定された上限帯域に従って、各々加入者終端装置にアクセス帯域を制限することにより、各々加入者終端装置のアクセス帯域を制限することが可能となる。帯域管理部では、一定周期毎にA TMセルの受信帯域およびセル溢れ状態に基づいて、共用帯域を分配することにより、各々加入者終端装置に共用帯域を動的に割り当てることが可能となる。

#### 【0019】

更に、帯域公平分配部にてA TMセルの受信帯域、セル溢れ状態および監視制御部により設定された基本帯域および上限帯域に従って共用帯域を割り当てるにより、共用帯域を、登録情報を基に公平に分配することが可能となる。

共用帯域メモリを分割し、加入者終端装置毎に副共用帯域を選択することにより、副共用帯域を品質サービス種別 (Q u a l i t y o f S e r v i c e : QoS) に対応させて、QoS が同一の加入者終端装置間で帯域を共用することが可能となる。また、各加入者終端装置に対して複数の副共用帯域を選択することにより、一つの加入者終端装置に複数のQoS が収容されるような場合に、該副共用帯域が対応するQoS を収容する加入者終端装置同士の間で帯域を共用を

することが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施の形態を図面により詳細に説明する。まず、本発明の関連技術を説明する。

図8は、ポイント・マルチポイント伝送システムの構成を示すブロック図である。以下、この図を参照してTDMA帯域制御方法について説明する。図において、このシステムは、局側終端装置1、監視制御部2、加入者側終端装置3-1～3-n、加入者端末4-1～4-n-k、分岐回路5を備える。また、監視制御部2がアクセスラインインターフェース10に登録する固定帯域登録情報520、加入者側終端装置3-1～3-nが局側終端装置1に送出する送信バッファ情報540、アクセス権560が示される。

ポイント・マルチポイント伝送システムでは、局側終端装置1および対向する複数の加入者終端装置3-1～3-nが、分岐回路5を介在して接続される。局側終端装置1はアクセスラインインターフェース10およびネットワークインターフェース13を備える。アクセスラインインターフェース10は、伝送信号終端部11およびTDMA制御部550を備える。さらに、TDMA制御部550は、アクセス権発生部120および送信要求監視部500および帯域管理部510を有する。加入者側終端装置3-1～3-nは、セル送信バッファ30-1～30-n、TDMA制御部530-1～nを備える。

局側終端装置1では、監視制御部2がアクセスラインインターフェース10に登録した固定帯域登録情報520に従って、各加入者端末に対してアクセス権発生部120においてアクセス権560を発行する。加入者側終端装置3-1～3-nはアクセス権560に従って上り信号を送出する。更に加入者側終端装置3-1～3-nは、送信バッファ30のバッファ蓄積量を送信バッファ情報540として、局側終端装置1に通知する。送信要求監視部500では送信バッファ情報540を定期的に監視し、各々加入者側終端装置3-1～nから送出された送信バッファ情報540を集計し、共用帯域を割り当て、割り当て結果をアクセス権発生部120に通知する。

つぎに、図1は、本発明の第1の実施の形態によるシステム構成を示すブロック図である。

このシステムは、局側終端装置1、監視制御部2、加入者側終端装置3-1～3-n、加入者端末4-1-1～4-n-k、分岐回路5を備える。局側終端装置1は、アクセスラインインタフェース10、ネットワークインタフェース13、伝送信号終端部11、TDMA制御部12を備える。さらにTDMA制御部12は、アクセス権発生部120、アクセス権管理テーブル130、監視周期タイミング発生部170、基本帯域割当部1160、基本帯域メモリ1170、共用帯域メモリ1150、上限帯域メモリ1180を備える。また、監視制御部2がアクセスラインインタフェース10に登録する基本帯域・上限帯域登録情報21、各々加入者終端装置から送出された上りセル140-1～n、トラッヒック監視部が送出した各々加入者終端装置から送出された上りセル受信帯域161-1～n、トラッヒック監視部が送出した各々加入者終端装置3のセル溢れ状態162-1～n、監視周期タイミング発生部が発生した監視周期タイミング171が示される。トラヒック監視部100は、各々加入者終端装置から送出された上りセル受信帯域を監視する受信帯域監視部110-1～n、各々加入者終端装置のセル溢れ状態を監視するセル溢れ状態監視部120-1～nを有する。また、帯域管理部1100は、上限帯域制限部1110、帯域公平分配部1120を有する。加入者側終端装置3-1～-nは、セル送信バッファ30-1～nを有する。

### 【0021】

この実施の形態において、トラヒック監視部100は、複数の加入者終端装置から送出された上りATMセル140-1～nのトラヒック状態を監視する。帯域管理部1100は、前記トラヒック監視部100が検出した複数の加入者終端装置が送信した有効ATMセルの受信帯域情報161-1～nおよびセル溢れ状態162-1～nに基づいて、更に監視制御部2が設定した基本帯域・上限帯域21に従って各々加入者終端装置のアクセス帯域を判定する。アクセス権管理テーブル130は、前記帯域管理部1100が判定したアクセス帯域を保持する。アクセス権発生部120は、前記帯域管理部1100が判定したアクセス帯域に

従ってアクセス権を発生する。監視周期タイミング発生部170は、予め定められた監視周期に従って帯域管理部1100の帯域判定処理を行なう監視周期タイミング171を発生させる。前記トラヒック監視部100は、前記加入者終端装置3が送信した有効ATMセル140の受信帯域161を検出する受信帯域監視部110と、前記加入者終端装置3における送出バッファ30のセル溢れ状態162を検出するセル溢れ状態監視部120を備える。

#### 【0022】

前記帯域管理部1100は、監視制御部2から設定された基本帯域を割り当てる基本帯域割当部1160と、監視制御部2から設定された基本帯域を保持する基本帯域メモリ1170と、監視制御部2から設定された上限帯域を保持する上限帯域メモリ1180と、監視制御部2から設定された上限帯域および前記トラヒック監視部100が送出した受信帯域161およびセル溢れ状態162に基づき共用帯域を割り当てる共用帯域割当部1101と、割り当てた共用帯域を保持する共用帯域メモリ1150を備える。また、前記共用帯域割当部1101においては、前記トラヒック監視部100が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる帯域公

平分配部1120と、前記監視制御部から設定された上限帯域に基づき上限帯域制限を行なう上限帯域制限部1110を備える。

#### 【0023】

トラヒック監視部100は、各々加入者終端装置3-1～nから送出された上りセルから、受信帯域161-1～nおよびセル溢れ状態162-1～nを検出し、帯域管理部1100に送出する。帯域管理部1100の共用帯域割当部1101は、監視周期タイミング発生部170が発生する監視周期タイミング171時に、受信帯域161およびセル溢れ状態162を検出し、各々加入者終端装置3-1～nに割り当てる共用帯域を判定する。共用帯域管理部1100の共用帯域割当部1101で判定された共用帯域は基本帯域割当部1160が送出する基本帯域と合算され、アクセス帯域150としてアクセス権管理テーブル130に登録される。アクセス権発生部120はアクセス権管理テーブル130に登録された加入者終端装置3毎のアクセス帯域に従って、加入者終端装置3に対してア

クセス権を発行する。

#### 【0024】

図2に、セル溢れ状態監視部120-1～nにおけるセル溢れ監視手段の第一の実施の形態を示す。ここでは、セル溢れ監視部120-nは、設定されたアクセス権と受信帯域との比較を行いセル溢れを判定する、帯域比較型セル溢れ検出方式を表わす。帯域比較部121は、監視受信帯域監視部110-nから入力された受信有効セル帯域161-nと、既にアクセス権管理テーブル130に設定された加入者終端装置nへのアクセス帯域を比較し、両者が同一または近似していた場合に、セル溢れ状態と判定する。なお、帯域比較部121は、他の適宜の比較処理を行いセル溢れ状態を判断してもよい。

#### 【0025】

また、図3に、セル溢れ状態監視部120におけるセル溢れ監視手段の第二の実施の形態を示す。ここでは、セル溢れ監視部120-nは、無効セルを検出することによりセル溢れ状態を判定する無効セル検出型セル溢れ検出方式を表わす。無効セル検出部122は、受信セル140から無効セルを検出しなかった場合にセル溢れ状態と判定する。

#### 【0026】

つぎに、帯域管理部1100の第二の実施の形態について説明する。図4は、複数共用帯域に分割された共用帯域メモリを備えた複数分割型帯域共用方式についてのブロック図を示す。共用帯域メモリ1150は複数の副共用帯域メモリ1151-1～mで構成され、さらに、副共用帯域選択部1140が備えられる。図中、副共用帯域選択信号1130は、副共用帯域領域登録信号23が示される。共用帯域割当部1101は、複数の副共用帯域メモリ1151-1～mの中から何れかを副共用帯域選択信号1130によって選択する。帯域公平分配部1120は、該当加入者終端装置3に割り当てる副共用帯域を、副共用帯域選択信号1130によって選択された副共用帯域メモリ1151-1～mの中から割り当てる。監視制御部2は各々副共用帯域の領域割当指定および各々副共用帯域に属する加入者終端装置を登録する。共用帯域割当部1101では、帯域公平分配部1120にて共用帯域を各加入者終端装置3-1～nに割り当て、上限帯域の制

限を行う。

### 【0027】

以下に、この共用帯域割当部1101および基本帯域割当部1160を含めた帯域管理部1100の帯域割当方式について詳細を以下に説明する。図5は本発明において各加入者終端装置にアクセス帯域を配分する際に区分する伝送帯域区分概念を示す説明図である。本発明による帯域分割方式は、伝送帯域600を基本帯域630（以下BBWと称す）および共用帯域610（以下SBWと称す）に分類する。BBW630は、監視制御部2が登録した加入者終端装置3-iの各々についての基本帯域630-i（以下BBW(i)と称す）について全加入者終端装置3-1～nまでの総和である。一方、共用帯域610は伝送帯域600の中の基本帯域BBW 630以外の領域である。共用帯域SBW 610は、複数の副共用帯域領域620-1～m（以下SBW\_1～mと称す）に分割され、各副共用帯域領域SBW\_1～m 620-1～mは、各々属する加入者終端装置に割り当てられた共用帯域640-m-i（以下EBW\_m(i)と称す）を有する。

また、各加入者終端装置の動的割り当て帯域は、各々複数の副共用帯域に割り当てることができる。例えば、加入者終端装置iが2種類の副共用帯域SBW\_p、SBW\_qに割り当てられる場合、加入者終端装置iの個別動的割当帯域は、各々、EBW\_p(i)、EBW\_q(i)となる。EBW\_p(i)はSBW\_pにおいて他の個別動的割当帯域と帯域を共用する。一方、EBW\_q(i)はSBW\_qにおいて他の個別動的割当帯域と帯域を共用する。これは、加入者終端装置iに複数のQoS（この例ではp、q）が収容されるような場合に、同一のQoS同士で帯域を共用することを可能としている。

### 【0028】

図6および図7は、帯域管理部1100の帯域割当制御のフローチャートを示す。本実施の形態の帯域割当方式は2段階にて行い、各々1次配分、2次配分と称する。本図に示すフローは副共用帯域SBW\_mにおける分割論理であるが、図中以下ではSBWと称して説明する。フロー中の記号について説明する。フロー中では加入者終端装置3をONT（Optical Network Ter

minal)と称して記述していて、以下、加入者終端装置3をONTと称する。BW\_R[ONT]は該当ONTから受信した受信帯域、δ1[ONT]は1次配分が必要なONTについては1の値を、1次配分が不要なONTについては0の値を設定する識別フラグである。W1[ONT]は1次配分時の各ONT毎の配分重みを表わす。TBW[ONT]は監視制御部2が設定した各々ONT毎の上限帯域である。ここで上限帯域とは、共用帯域SBWの中から割り当てを可能とする上限の帯域であり、TBW[ONT]と該当ONTが使用できる契約上の最大帯域PCR[ONT]との関係を次のように定義する。なお、契約との最大帯域PCR[ONT]は、伝送帯域600に一致又は対応するようにしてもよい。

$$TBW[ONT] = PCR[ONT] - BBW[ONT]$$

EBW1[ONT]は1次配分結果の該当ONTの共用割当帯域である。δ2[ONT]は2次配分が必要なONTについては1の値を、2次配分が不要なONTについては0の値を設定する識別フラグである。W2[ONT]は2次配分時の各ONT毎の配分重みを表わす。ΔEBWは2次配分を行う際の割当資源となる帯域である。

#### 【0029】

以下に、このフローチャートに従い、動作を説明する。まず、監視周期タイミング171発生時(S000)から発して、ステップS010にて全ONT受信帯域(BW\_R[ONT])およびセル溢れ情報を取得する。セル溢れがあるか、または前周期において該当ONTに対して割り当てた共用割当帯域EBW[ONT]が0でない場合には、1次配分が必要であると判定しδ1[ONT]=1とし、それ以外の場合は1次配分が不要であると判定しδ1[ONT]=0する。ステップS015では1次配分を受ける必要があるONTが存在しない場合に、ステップS500にて全てのONTに関する共用割当帯域EBW[ONT]に0を設定する。1次配分が必要なONTが存在する場合は、ステップS020において各ONT毎の配分重みW1を算出する。配分重みW1は、上限帯域TBW[ONT]に比例して配分を行う。配分重みW1算出式は、例えば、下記の通りである。

## 【0030】

$W_1 [ONT] = TBW [ONT] \times \delta_1 [ONT] \vee \Sigma (TBW [ONT] \times \delta_1 [ONT])$  (式1)

上記式1における $\Sigma$ は、全ONTに関する総和である。W1により1次配分の各ONTへの共用帯域割当は下記の様になる。

## 【0031】

$EBW_1 [ONT] = W_1 [ONT] \times SBW$  (式2)

## 【0032】

ここでステップS030において配分帯域の確認を行う。まず、セル溢れ状態に従って判定を行い、セル溢れ有りならステップS510へ、セル溢れがないならステップS520へと分岐する。

ステップS510では1次配分結果の共用割当帯域EBW1[ONT]が上限帯域TBW[ONT]を超えているか判定を行う。EBW1[ONT]がTBW[ONT]を超えている場合には2次配分は不可能であり、2次配分フラグ $\delta_2 [ONT]$ を0とし、過剰に配分された余剰帯域を2次配分を行う際の割当資源である $\Delta EBW [ONT]$ とし、EBW1[ONT]を上限値TBW[ONT]とする。一方、EBW1[ONT]がTBW[ONT]を超えていない場合には、S830において該当ONTを2次配分が必要であるとみなし、2次配分フラグ $\delta_2 [ONT]$ を1とする。

## 【0033】

一方、S520では、1次配分結果EBW1[ONT] + 基本帯域BBW[ONT]と受信帯域BW\_R[ONT]を比較し、1次配分結果EBW1[ONT] + 基本帯域BBW[ONT]が受信帯域BW\_R[ONT]を超えている場合には、2次配分は不要であると見なし、2次配分フラグ $\delta_2 [ONT]$ を0とし、過剰に配分された余剰帯域を2次配分を行う際の割当資源である $\Delta EBW [ONT]$ とし、EBW1[ONT]を、受信帯域BW\_R[ONT] - 基本帯域BBW[ONT]とする。一方、1次配分結果EBW1[ONT] + 基本帯域BBW[ONT]が受信帯域BW\_R[ONT]を超えていない場合には、S870において該当ONTを2次配分が必要であるとみなし、2次配分フラ

グδ2 [ONT] を1とする。

#### 【0034】

上記の過程において判定された2次配分フラグδ2 [ONT] を基に、ステップS040では、2次配分を受けるONTが存在しない場合に、ステップS540において最終結果としての共用帯域EBW [ONT] を1次配分結果EBW1 [ONT] とする。

#### 【0035】

つぎに、2次配分を受けるONTが存在する場合には、ステップS050において各ONT毎の配分重みW2を算出する。配分重みW2は、上限帯域TBW [ONT] に比例して配分を行う。配分重みW2算出式は、例えば、下記の通りである。

#### 【0036】

$$W_2 [ONT] = TBW [ONT] \times \delta_1 [ONT] \times \delta_2 [ONT] / \sum (TBW [ONT] \times \delta_1 [ONT] \times \delta_2 [ONT]) \quad (\text{式3})$$

上記式3におけるΣは、全ONTに関する総和である。W2により2次配分の各ONTへの共用帯域割当は下記の様になる。

#### 【0037】

$$EBW_2 [ONT] = W_2 [ONT] \times \Delta EBW \quad (\text{式4})$$

ここでステップS060において1次配分結果および2次配分結果を集計して、最終結果としての共用割当帯域EBW [ONT] を算出する。

#### 【0038】

$$EBW [ONT] = EBW_1 [ONT] + EBW_2 [ONT] \quad (\text{式5})$$

最後に、S070において共用帯域EBW [ONT] の上限帯域TBW [ONT]との上限確認を行い、上限抑制をする。上記過程で算出されたONTに対する配分共用帯域EBW [ONT] をS080において共用帯域割当部の出力とする。

図6、図7で示したフローチャートは特定の副共用帯域内での帯域分配の実施の形態を示したが、つぎに、複数の副共用帯域を割り当てる動作を説明する。

図9は、帯域管理部1100における基本帯域および副共用帯域に帯域を割り

当てるフローチャートである。S1000において基本帯域を優先的に割り付ける。次に共用帯域を割り付けるが、S1010以降では、副共用帯域間で割り当て優先度を持たせ、割り当て優先度の高い副共用帯域から順に割り当てを行う。すなわち、第2優先度（ $k=1,2,3, \dots$ ）に従って、副共用帯域間を順次割り当て（S1010～S1012）、割り当てが完了すると（S1013）、処理を終える。この場合、例えば、適宣の記憶部を設け、予め優先度を記憶しておき、帯域管理部1100は、割付けの際にこれを参照するように構成すればよい。

図6、図7で示したフローチャートでは、配分重みを上限帯域TBW[ONT]に比例させて配分を行う実施の形態を示した。配分方法の他の実施の形態としては、帯域の割り当てを上限帯域TBW[ONT]に比例させる他に、基本帯域BBW[ONT]に比例させることもできる。また、複数ONT間に優先度を付けず等分配することも可能である。

また、これまでの説明ではBBW[ONT]について、帯域を常時割り当てる方式を示したが、BBW[ONT]割り当ての他の実施の形態では、受信帯域BW\_R[ONT]に関係させることもできる。つまり、S010において、受信帯域BW\_R[ONT]が基本帯域BBW[ONT]以下の場合には、BBW[ONT]を割り当てずにBW\_R[ONT]を割り当て、余った帯域「BBW[ONT] - BW\_R[ONT]」は、共用帯域として活用することができる。こうして、1次配分の「SBW' = SBW + BBW[ONT] - BW\_R[ONT]」により、帯域を有效地に活用できる。

これまでに示した、上限帯域TBW[ONT]に比例させた配分方法、基本帯域BBW[ONT]に比例させた配分方法は、副共用帯域ごと規定することができる。また、基本帯域BBW[ONT]として、固定的に帯域を常時割り当てる方法と、受信帯域BW\_R[ONT]に関係させて割り当てる方法を示した。一方、本発明では、同時に複数種類の基本帯域を独立に備え、各々の基本帯域毎に帯域割り当て方法を規定させることも可能である。この場合、複数の基本帯域間で割り当て優先度を持たせ、割り当て優先度の高い基本帯域から割り付けを行う。各副共用帯域で基本帯域を参照する必要がある場合には、複数の基本帯域のうち、特定の基本帯域を参照する。この場合、例えば、適宣の記憶部を設け、予め

優先度を記憶しておき、帯域管理部1100は、割付けの際にこれを参照するように構成すればよい。

図6、図7、図9で示したフローチャートでは、加入者終端装置ONT毎に帯域を割り当てるシステムに適用する例を示したが、1台の加入者終端装置ONTに複数の加入者契約が存在し、帯域の割り当て単位が加入者終端装置ONT毎ではなく、各加入者契約毎に独立に割り当てられる場合にも適用できる。その場合、アクセス権が加入者終端装置ONT単位に発行されず、加入者契約単位に発行されるシステムに適用され、上述のフローチャートを何ら変更することなく適用が可能である。この場合、ひとつの加入者終端装置ONTに対して複数の加入者契約毎の属性、識別子、優先度等の割当てに必要とされる適宜のデータを予め記憶した記憶部を設け、帯域管理部1100は、割付けの際にこれを参照するように構成すればよい。

### 【0039】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、各々加入者端末毎に受信帯域およびセル溢れ情報を監視し、監視制御部が登録した基本帯域を確保し、監視制御部が登録した上限帯域に応じた比率で共用帯域を分配し、上限帯域によって抑制する手段を備えることにより、最低帯域を確保し、上限帯域の制限を行う帯域制御が可能で、公平に共用帯域を登録情報を基に動的かつ公平に分配し、既に実サービス運用を行なっているシステムに容易に適応可能なATM通信装置及びその帯域制御方法を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施の形態によるシステム構成を示すブロック図。

##### 【図2】

セル溢れ状態監視部120-1～nにおけるセル溢れ監視手段の第一の実施の形態のブロック図。

##### 【図3】

セル溢れ状態監視部120におけるセル溢れ監視手段の第二の実施の形態のブ

ロック図。

【図4】

複数共用帯域に分割された共用帯域メモリを備えた複数分割型帯域共用方式についてのブロック図。

【図5】

本発明において各加入者終端装置にアクセス帯域を配分する際に区分する伝送帯域区分概念を示す説明図。

【図6】

帯域管理部1100の帯域割当制御のフローチャート（1）。

【図7】

帯域管理部1100の帯域割当制御のフローチャート（2）。

【図8】

ポイント・マルチポイント伝送システムの構成を示すブロック図。

【図9】

帯域管理部1100における基本帯域および副共用帯域に帯域を割り当てるフローチャート。

【符号の説明】

1	局側終端装置
1 0	アクセスラインインターフェース
1 0 0	トラヒック監視部
1 1	伝送信号終端部
1 1 0	帯域管理部
1 1 0 - 1 ~ n	上りセル受信帯域を監視する受信帯域監視部
1 1 1 0	限帯域制限部
1 1 2 0	帯域公平分配部
1 1 3 0	共用帯域選択信号
1 1 4 0	共用帯域選択部
1 1 5 0	共用帯域メモリ
1 1 5 1 - 1 ~ m	副共用帯域メモリ

1160	基本帯域割当部
1170	基本帯域メモリ
1180	上限帯域メモリ
12	T D M A 制御部
120	アクセス権発生部
120-1~n	セル溢れ状態を監視するセル溢れ状態監視部
121	帯域比較部
122	無効セル検出部
13	ネットワークインターフェース
130	アクセス権管理テーブル
140-1~n	各々加入者終端装置から送出された上りセル
161-1~n	各々加入者終端装置から送出された上りセル受信帯域
162-1~n	各々加入者終端装置3のセル溢れ状態
170	監視周期タイミング発生部
171	監視周期タイミング発生部が発生した監視周期タイミング
2	監視制御部
21	基本帯域・上限帯域登録情報
23	副共用帯域領域登録信号
3-1~3-n	加入者側終端装置
30-1~n	加入者側終端装置のセル送信バッファ
4-1-1~4-n-k	加入者端末
5	分岐回路
500	送信要求監視部
510	帯域管理部
520	固定帯域登録情報
540	送信バッファ情報
550	T D M 制御部
600	伝送帯域
610	共用帯域

620-1~m 副共用帯域領域

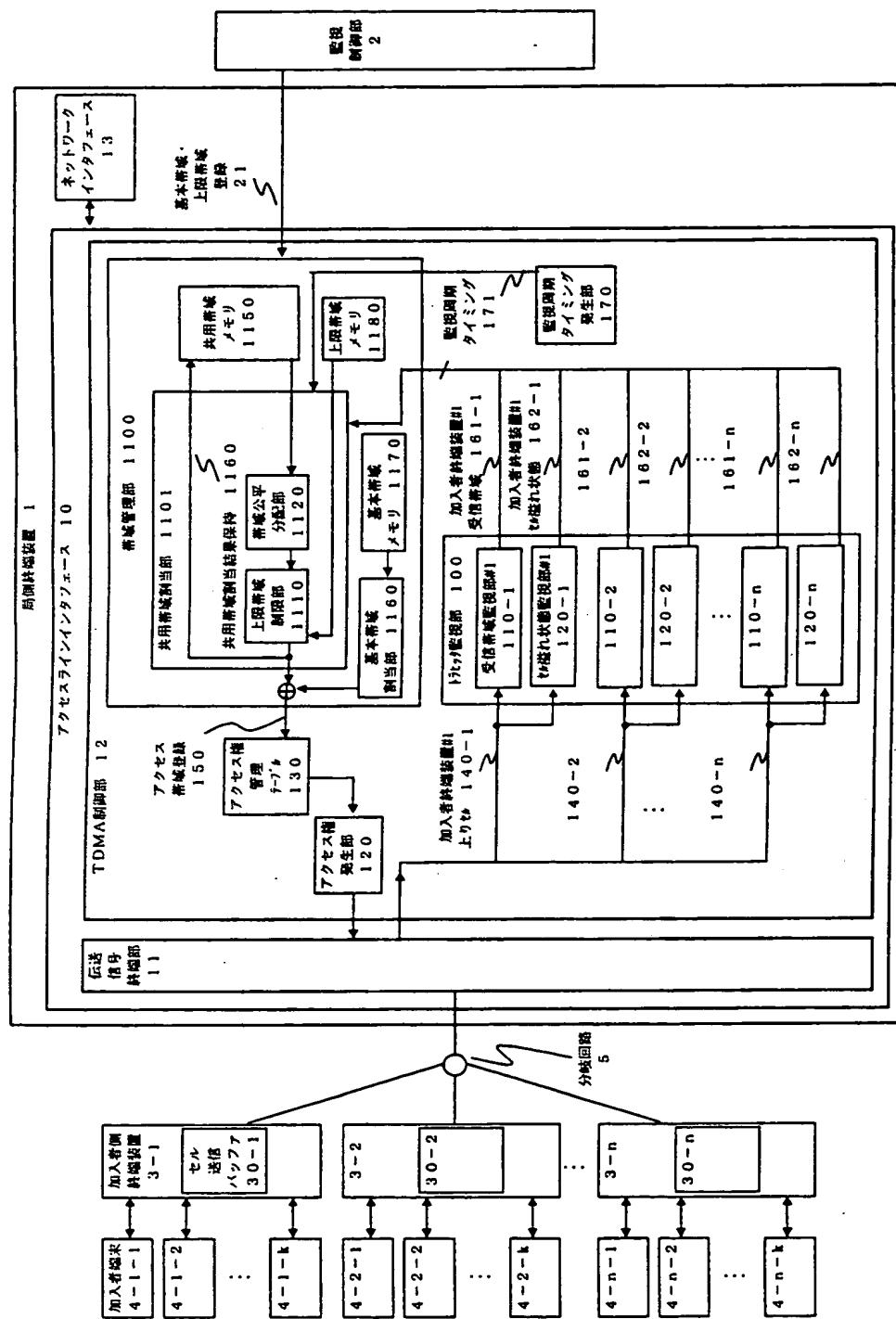
630 基本帯域

630-i 加入者終端装置の各々についての基本帯域 630-i

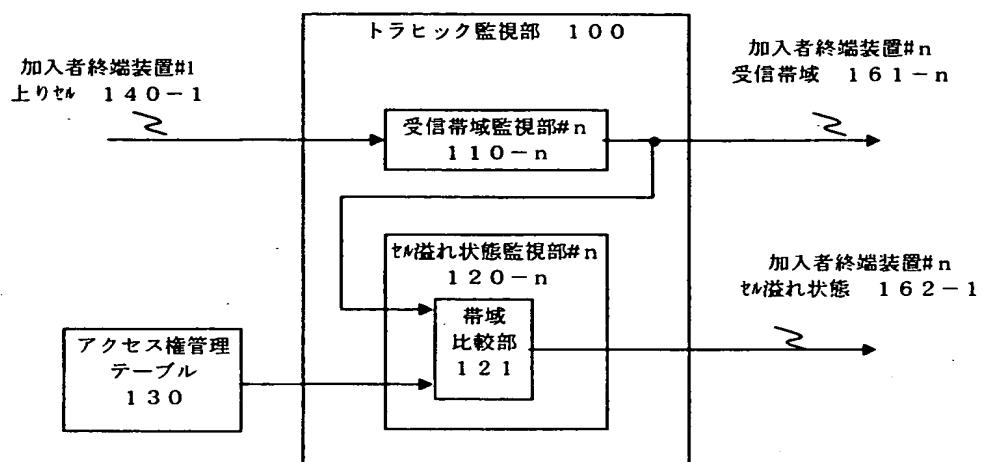
640-m-i 加入者終端装置に割り当てられた共用帯域

## 【書類名】図面

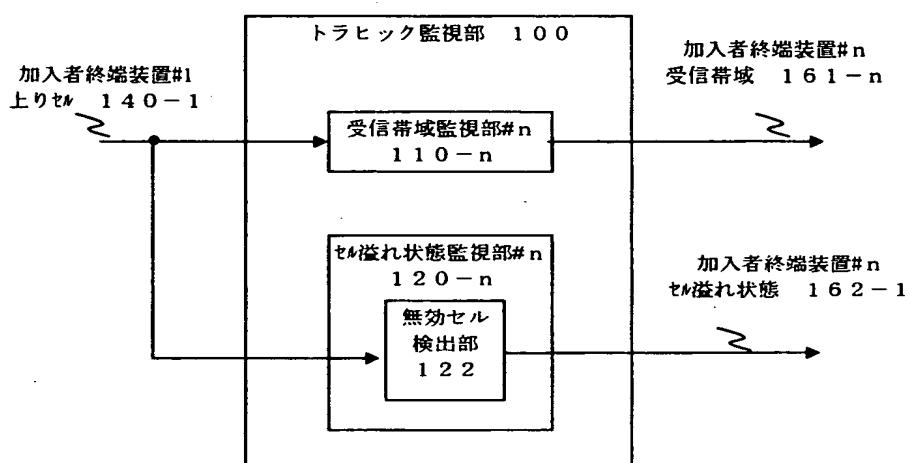
【図1】



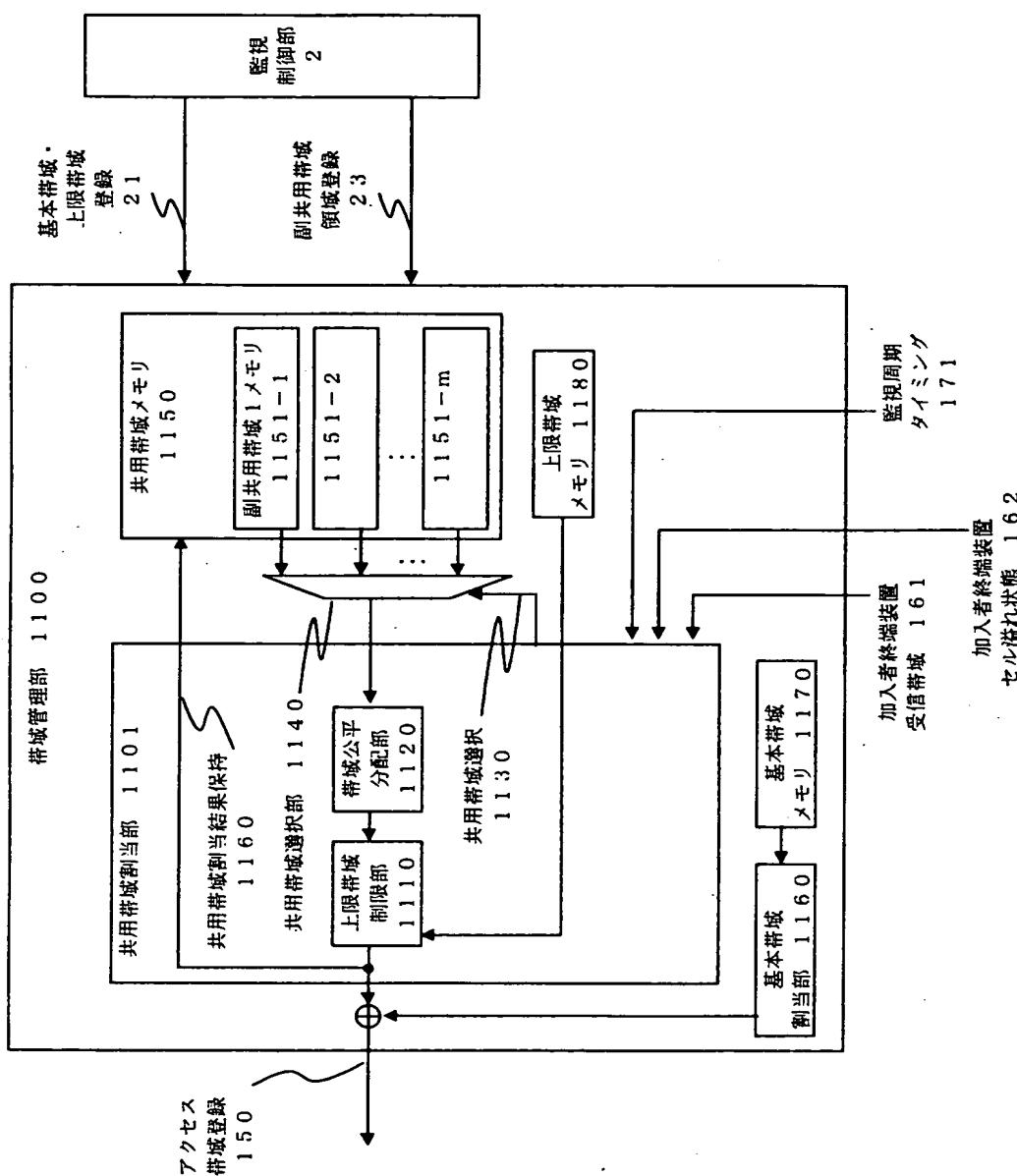
【図2】



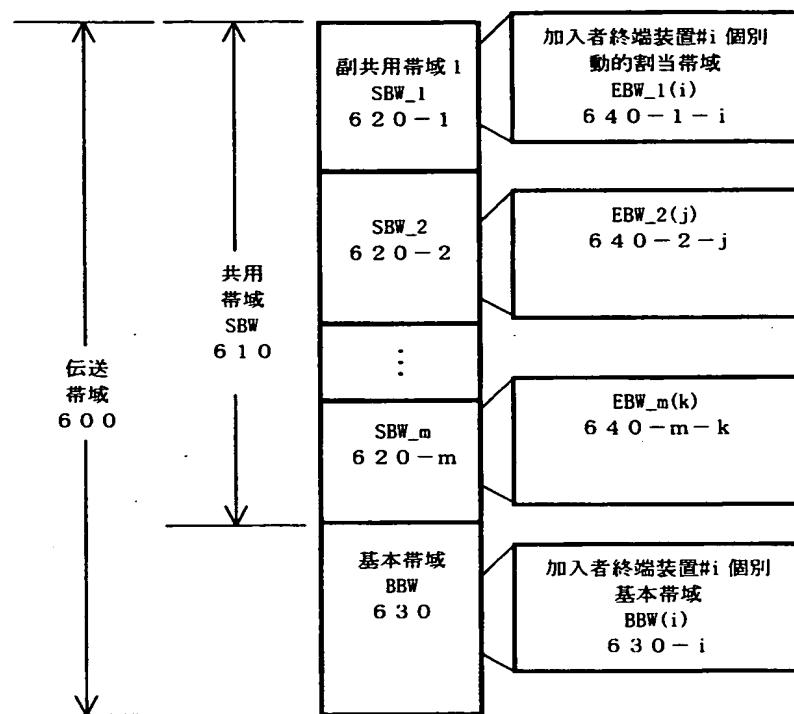
【図3】



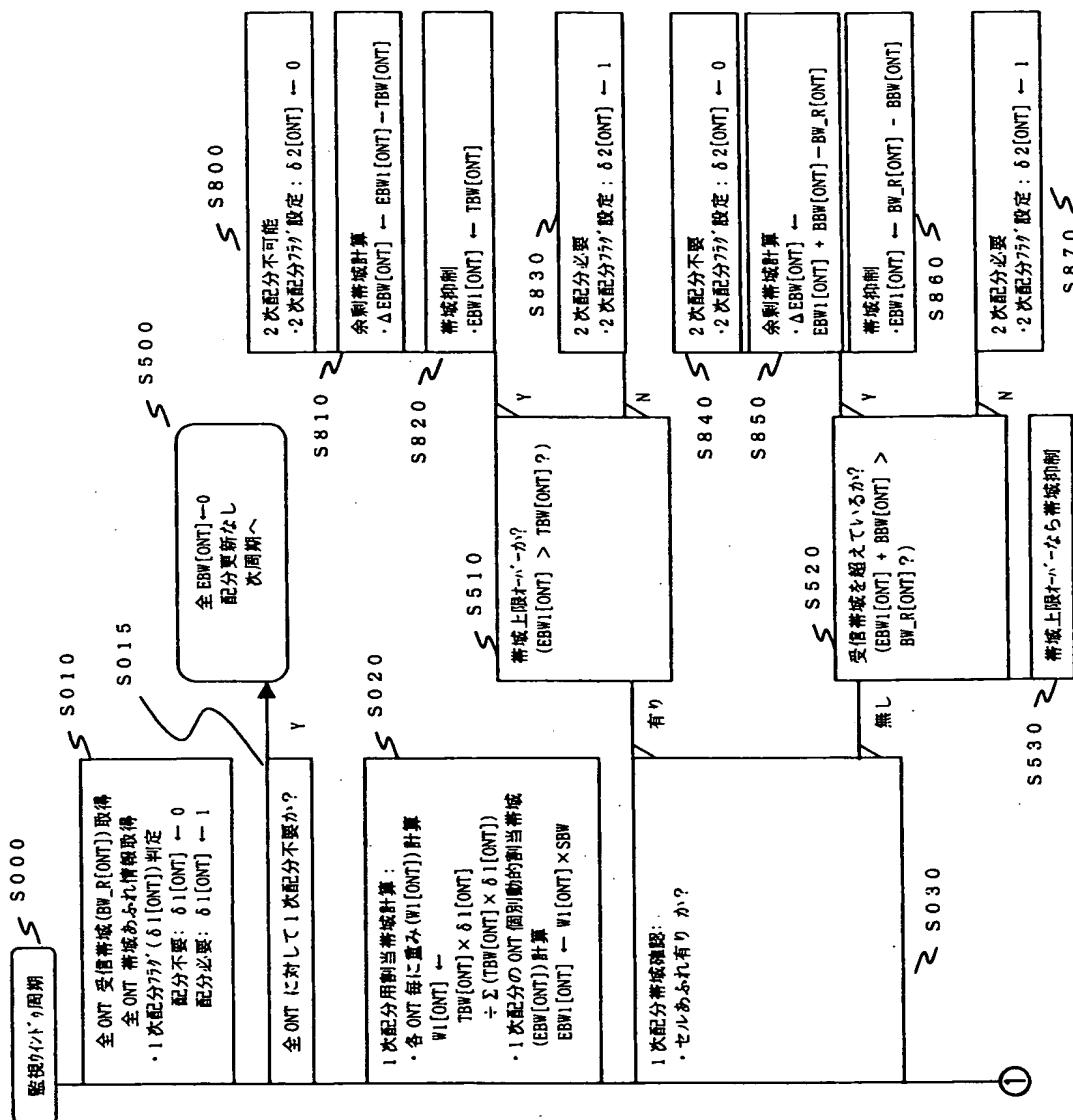
【図4】



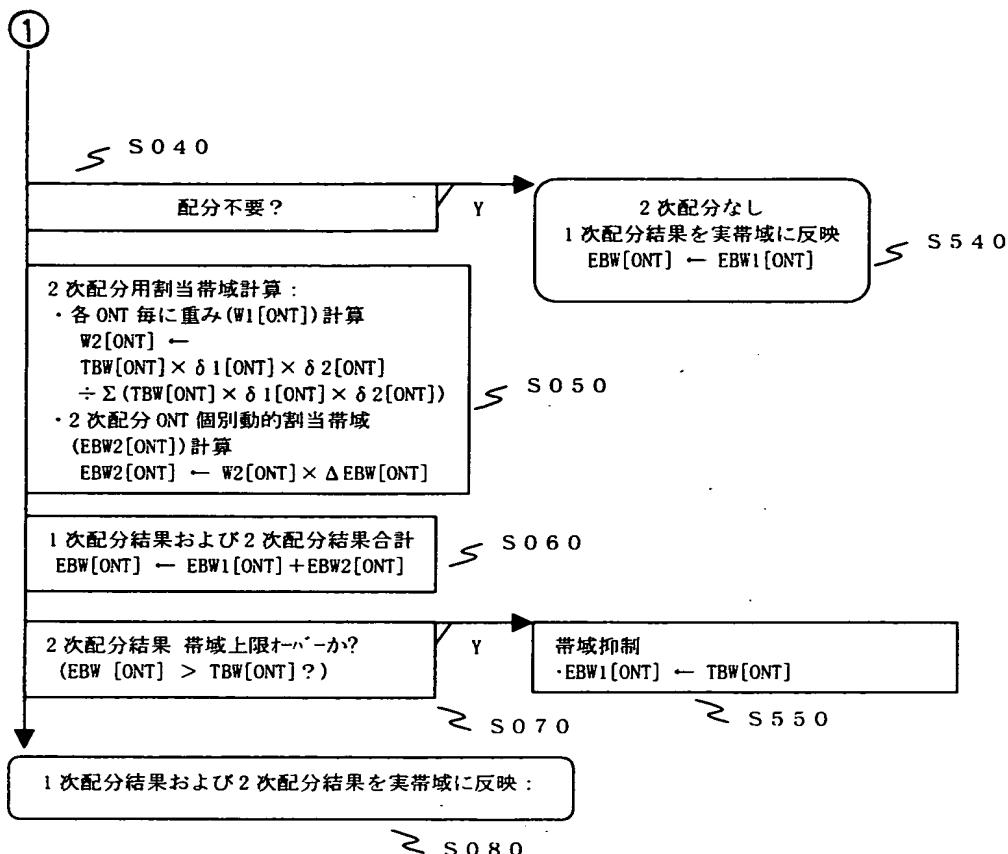
【図5】



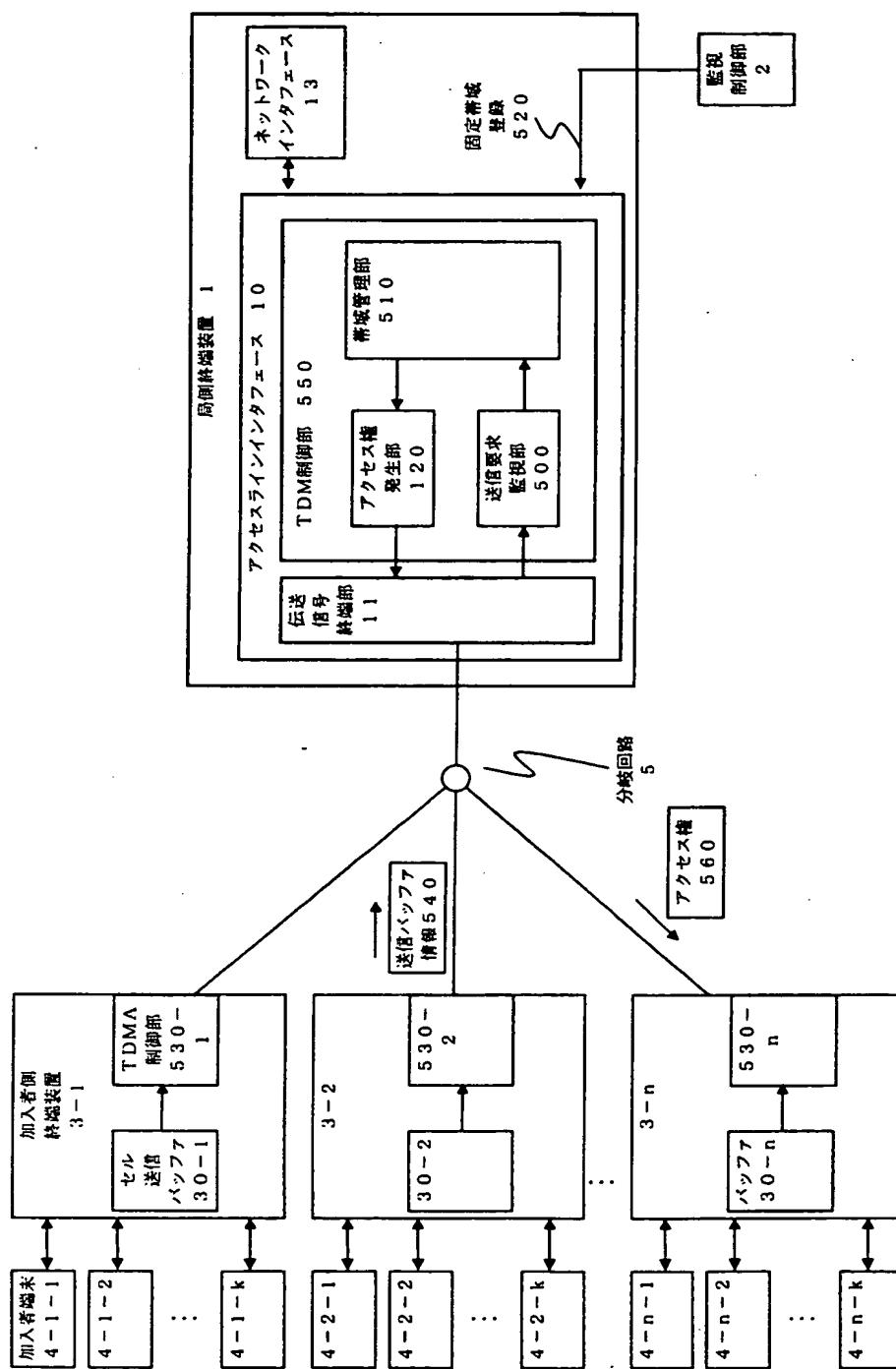
【図6】



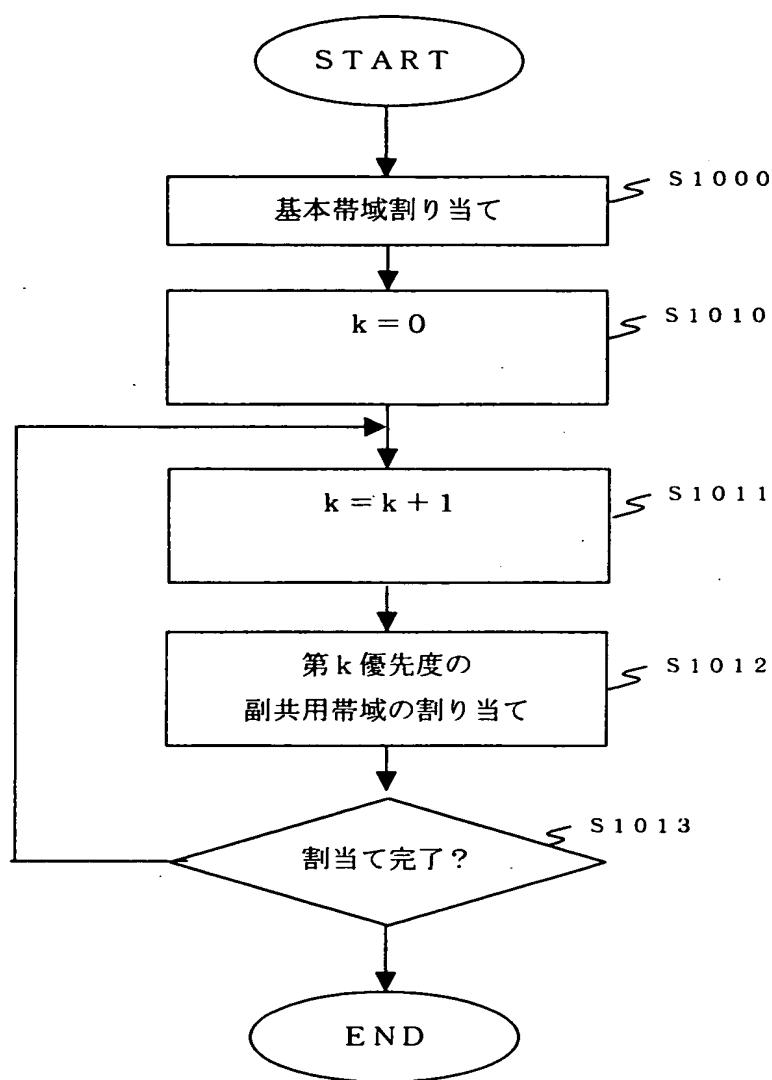
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 加入者端末毎に最低帯域を確保し、上限帯域の制限を行う帯域制御が可能で、公平に共用帯域を登録情報を基に動的かつ公平に分配し、既に実サービス運用を行なっているシステムに容易に適応可能とする。

【解決手段】 複数の加入者終端装置3-1～3-nから送出された上りATMセルのトラヒック状態を監視するトラヒック監視部100と、トラヒック監視部100が検出した複数の加入者終端装置3-1～3-nが送信した有効ATMセルの受信帯域情報およびセル溢れ状態に基づいて、更に監視制御部2が設定した基本帯域および上限帯域に従って各々加入者終端装置3-1～3-nのアクセス帯域を判定する帯域管理部1100と、帯域管理部1100が判定したアクセス帯域を保持するアクセス権管理テーブル130と、帯域管理部1100が判定したアクセス帯域に従ってアクセス権を発生するアクセス権発生部120と、帯域管理部1100は監視制御部2から設定された基本帯域を割り当てる基本帯域割当部1160と、監視制御部2から設定された上限帯域およびトラヒック監視部100が送出した受信帯域およびセル溢れ状態に基づき共用帯域を割り当てる共用帯域割当部1101と、割り当てた共用帯域を保持する共用帯域メモリ1150を備える。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所